

## (54) HEAT EXCHANGING ELEMENT

(11) 5-34089 (A) (43) 9.2.1993 (19) JP

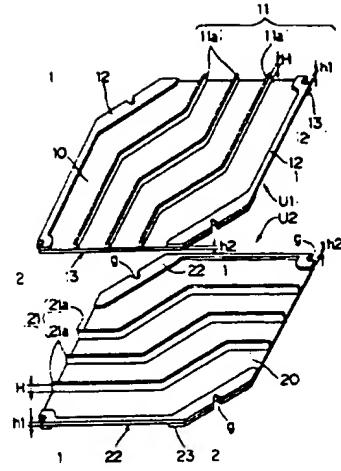
(21) Appl. No. 3-186522 (22) 25.7.1991

(71) DAIKIN IND LTD (72) YOSHITAKA KOBA

(51) Int. Cl<sup>o</sup>. F28F3/06, F28F3/08

**PURPOSE:** To improve strength and facilitate the handling of a heat exchanging element even when a liner is formed of paper material by a method wherein respective rim members, extending in directions intersecting with each other, are arranged on both sides of respective liners constituting a pair of unit members in the heat exchanging element while the total sum of the heights of respective rim members is specified.

**CONSTITUTION:** The groups 11, 21 of ribs consisting of a plurality of bent ribs 11a, 21a and defining respective flow passages are arranged on one side of respective liners 10, 20 formed of paper material respectively on a pair of unit members U1, U2 constituting a heat exchanging element. Respective first rim members 12, 22, extending along both ends of respective bent ribs 11a, 21a, are arranged on both sides of respective groups of ribs 11a, 21a. Further, respective second rim members 13, 23, extending in the directions intersecting with both ends of respective bent ribs 11a, 21a, are arranged on the other sides of respective liners 10, 20. The total sum of respective heights h1, h2 of respective first and second rim members 12, 22, 13, 23 is so set as to be equal to the height H of respective bent ribs 11a, 21a. By this method, the strength against the bending deformations of all directions can be improved.



BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USP7G)**

特開平5-34089

(43)公開日 平成5年(1993)2月9日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup> F 28 F 3/06 3/08	識別記号 Z 9141-3L 301 Z 9141-3L	序内整理番号 F I	技術表示箇所
--	------------------------------------	---------------	--------

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

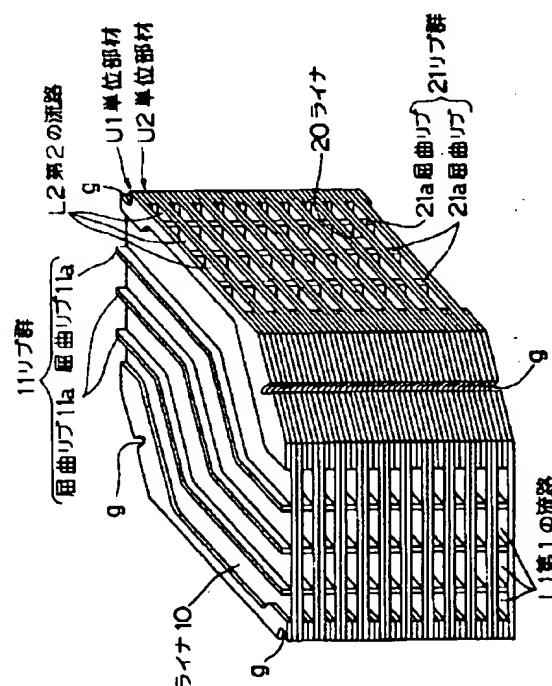
(21)出願番号 特願平3-186522	(71)出願人 000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(22)出願日 平成3年(1991)7月25日	(72)発明者 木場 義孝 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン 工業株式会社淀川製作所内
	(74)代理人 弁理士 渡邊 隆文 (外2名)

## (54)【発明の名称】 热交換エレメント

## (57)【要約】

【構成】 紙材で構成されたライナ10、20の一方の面に、リブ群11、21を固着する。リブ群11、21は、両端部が交差流路を区画し、途中部が対向流路を区画する複数の屈曲リブ11a、21aにより構成されている。リブ群11、21の両側には、一部が屈曲リブ11a、21aに沿って延びる第1の縁材12を固着する。さらにライナ10、20の他方の面には、一部が屈曲リブ11a、21aの両端部に対して交差する方向に延びる第2の縁材13、23を固着する。第1の縁材12、22の高さと第2の縁材の高さとの和は、屈曲リブ11a、21aの高さと等しくなるように設定する。

【効果】 単位部材U1、U2は、あらゆる方向の曲げに対して変形しにくくなり、強度が向上する。また熱交換エレメントEの組立強度をも向上させ、寸法精度のよい積み重ねを行なうことができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一対の単位部材(U1、U2)を多段に積み重ねることによって形成され、熱交換すべき二つの流体の一方が流れる第1の流路(L1)と他方が流れる第2の流路(L2)とを備え、

上記第1の流路(L1)と第2の流路(L2)は、それぞれ各流体の導入側および排出側が互いに交差流となり、途中部が対向流となるように屈曲している熱交換エレメントにおいて、

上記一対の単位部材(U1、U2)は、それぞれ紙材で構成されたライナ(10、20)と、

ライナ(10、20)の一方の面に、所定間隔毎に同一方向に沿って固着され、上記各流路(L1、L2)を区画する複数の屈曲リブ(11a、21a)からなるリブ群(11、21)と、

上記ライナ(10、20)の一方の面の上記リブ群(11、21)の両側に固着され、少なくとも一部が上記屈曲リブ(11a、21a)の両端部に沿って延びる第1の縁材(12、22)と、

上記ライナ(10、20)の他方の面に固着され、少なくとも一部が上記屈曲リブ(11a、21a)の両端部と交差する方向に延びる第2の縁材(13、23)とをそれぞれ備え、

第1の縁材(22、12)の高さ(h1)と第2の縁材(13、23)の高さ(h2)との和が、上記屈曲リブ(21a、11a)の高さ(H)と等しく設定していることを特徴とする熱交換エレメント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層構造をなす熱交換エレメントに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】熱交換エレメントとしては、熱交換すべき二つの流体の流れ形の違いから、向流型、対向流型または直交型(斜交型)のものが知られている。このうち対向流型のものは、熱交換器の有効率が高くなることから、熱交換効率が最も良好であることが知られており、かかる対向流型の熱交換エレメントを空調装置に採用された例が知られている(例えば特公平1-25614号公報)。

【0003】その基本的な構成は、熱交換すべき2つの流体を仕切る薄紙等よりなるライナを、複数の流路を構成する圧紙等よりなる波形板状のスペーサを挟んで積層し、全体を段ボール紙状の構造としている。この熱交換エレメントにおいては、長尺のものを切断して得られるライナに、同じく長尺の波形板を切断して得られるスペーサを接着することにより製造されているが、波形板の山および谷と平行でない方向の切断で、端面の波形がつぶれたりしやすく、空気対空気の熱交換器では切断時の端面の変形により圧力損失が大きいものとなっている。また、切断によって、所定の寸法形状を得るために、材料の歩留りが悪いという問題があった。

10

20

30

40

2

【0004】このような問題を解決するために、例えば、特開昭61-186795号公報に示すような、平板状のプレートの片方の伝熱面に直線状のリブを所定間隔おいて列状に配設してある単位部材を複数枚積層することにより、熱交換エレメントを構成したものが提供されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記熱交換エレメントの単位部材を構成するライナの材質は、伝熱性、通湿性が優れており、コストも低いことから薄紙等の紙材を用いるのが好ましい。しかし、ライナを紙材で構成した場合、この熱交換エレメントの単位部材は、一方向にのみリブを有するので、このリブと交差する方向の曲げに対して変形しやすい。このように変形しやすい単位部材は、持ち運び等の取扱いが困難で、製造に一層手間がかかっていた。

【0006】本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、ライナを紙材で構成した場合でも、取扱いが容易な熱交換エレメントを提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係る熱交換エレメントは、一対の単位部材を多段に積み重ねることによって形成され、熱交換すべき二つの流体の一方が流れる第1の流路と他方が流れる第2の流路とを備え、上記第1の流路と第2の流路は、それぞれ各流体の導入側および排出側が互いに交差流となり、途中部が対向流となるように屈曲している熱交換エレメントにおいて、上記一対の単位部材は、それぞれ紙材で構成されたライナと、ライナの一方の面に、所定間隔毎に同一方向に沿って固着され、上記各流路を区画する複数の屈曲リブからなるリブ群と、上記ライナの一方の面の上記リブ群の両側に固着され、少なくとも一部が上記屈曲リブの両端部に沿って延びる第1の縁材と、上記ライナの他方の面に固着され、少なくとも一部が上記屈曲リブの両端部と交差する方向に延びる第2の縁材とをそれぞれ備え、第1の縁材の高さと第2の縁材の高さとの和が、上記屈曲リブの高さと等しく設定していることを特徴としている。

## 【0008】

【作用】上記構成の熱交換エレメントによれば、熱交換エレメントの単位部材を構成するライナの一方の面に、少なくとも一部が屈曲リブの両端部に沿って延びる第1の縁材を固着し、上記ライナの他方の面に、少なくとも一部が上記屈曲リブの両端部に交差する方向に延びる第2の縁材を固着しているので、あらゆる方向の曲げに対して変形しにくく、強度的に優れている。したがって、単位部材を積み重ねて当該熱交換エレメントを製造する際の、単位部材の取扱いが容易となり、製造作業を容易に行なうことができる。

【実施例】以下実施例を示す添付図面によって詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例としての熱交換エレメントEの全体斜視図であり、図2は、その単位部材U1、U2を示す概略斜視図である。これらの図を参照して、この熱交換エレメントEは、熱交換すべき二つの流体の一方が流れる第1の流路L1と他方が流れる第2の流路L2とを備えており、各流路L1、L2は、それぞれ各流体の導入側と排出側との途中部が対向流となるよう屈曲している対向流型である。

【0010】単位部材U1、U2は、それぞれ正六角形に成形されたライナ10、20を備えている。ライナ10、20は、伝熱性と通湿性とを合わせ持つ、例えば和紙をベースとする、例えば0.1~0.2mm程度の薄紙等の紙材に、塩化カルシウムや塩化リチウムを含浸させて水性を付与したものであり、熱交換すべき2つの流体を間仕切るものである。ライナ10、20の形状としては、本実施例のように正六角形の他、各辺の長さが異なる六角形のものを採用することができる。

【0011】ライナ10、20の上面には、複数の屈曲リブ11a、21aが接着されており、これらの屈曲リブ11a、21aによってリブ群11、21が形成されている。各屈曲リブ11a、21aは、ライナ10、20との結合性のよい非金属材料により構成されており、それぞれ一定間隔を隔てた状態で、上記両流路L1、L2の、それぞれ各流体の導入側および排出側が交差流となり、途中部が対向流となるように屈曲している。各屈曲リブ11a、21aの材質としては、高分子材料、セラミックス、ファイバー材料、木材、紙材等を例示することができる。

【0012】単位部材U1、U2を積層した際の、ライナ10、10およびライナ20、20間の間隔を規定する屈曲リブ11a、21aの高さHとしては、1~4mm程度が好ましく、屈曲リブ11a、11aおよび屈曲リブ21a、21a間のピッチとしては、10~50mm程度が好ましい。これらの要素により規定される複列の平行流路は、大き過ぎると流路L1、L2内での整流効果が小さく、小さ過ぎると流路L1、L2内での圧力損失が大きくなるので、両者のバランスを考慮して、上記の範囲に設定される。

【0013】図2を参照して、上記ライナ10、20の上面の上記リブ群11、21の両側には、一部が上記屈曲リブ11a、21aの両端部に沿い、残りが屈曲リブ11a、21aの途中部に沿って延びる第1の縁材12、22が接着されており、上記ライナ10、20の下面には、一部が上記屈曲リブ11a、21aの両端部に対し交差する方向に沿い、残りが上記屈曲リブ11a、21aの途中部に沿って延びる第2の縁材13、23が接着されている。

【0014】各第1の縁材12、22および第2の縁材13、23は、いずれも屈曲リブ11a、21aと同材

質で成形されている。ここで各第1の縁材12、22および第2の縁材13、23の高さh1、h2は、それぞれ各屈曲リブ11a、21aの高さHの半分に設定されており、単位部材U1、U2を積層した際に、下側の単位部材U2(U1)の第1縁材22(12)と上側の単位部材U1(U2)の第2縁材13(23)が密着した状態で積層されるようになっている。本実施例においては、各縁材12、22および第2の縁材13、23の、熱交換エレメントEの互いに対向する二角部と、上記二角部が対向する方向に対し直交する方向に対向する二辺部を構成する部位に、切欠部gを設けており、この切欠部gに図示しないボルトを熱交換エレメントEの側部から装着して、熱交換エレメントEの組立を容易迅速に行なうことができるようしている。

【0015】上記構成によると、図2に示す一の単位部材U2の上に、一の単位部材U1を90°ずつ向きを交互に変えて積層することにより、図1に示すように熱交換エレメントEを構成することができる。このように本実施例においては、ライナ10、20の上面に第1の縁材12、22を接着し、上記ライナ10、20の下面には、一部が上記第1の縁材12、22と交差する方向に延びる第2の縁材13、23を接着しているので、当該単位部材U1、U2は、あらゆる方向の曲げに対して変形しにくくなる結果、単位部材U1、U2の持ち運び等の取扱いが便利になり、製造作業が簡単になる。

【0016】さらに本実施例においては、各縁材12、22および第2の縁材13、23の、熱交換エレメントEに切欠部gを設けて、この切欠部gにボルトを熱交換エレメントEの側部から装着できるようしているので、組立時の位置決めが容易になり、しかも積層工数が低減する。このため熱交換エレメントEの組立を容易迅速に行なうことができ、製造コストも大幅に低減する。

【0017】さらに本実施例によれば、熱交換すべき二つの流体が、第1、第2の流路L1、L2の各途中部のところで対向流となるので、単位流量当たりの熱交換時間が長くなる結果、熱交換効率を向上させることができ。なお上述した実施例は本発明の好ましい具体例に過ぎず、例えば第1の縁材12、22の高さh1と第2の縁材13、23の高さh2との和を屈曲リブ11a、21aの高さHと等しく設定するに当たり、第2の縁材13、23の高さh2を第1の縁材12、22の高さh1よりも高く設定する等、本発明の要旨を変更しない範囲で、種々の変更を施すことが可能であることは云うまでもない。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明の熱交換エレメントによれば、熱交換エレメントの単位部材を構成するライナの一方の面に、少なくとも一部が屈曲リブの両端部に沿って延びる第1の縁材を固着し、上記ライナの他方の面に、少なくとも一部が上記屈曲リブの両端部に

AVAILABLE COPY

B6

5

交差する方向に延びる第2の縁材を固着しているので、あらゆる方向の曲げに対して変形しにくく、強度的に優れている。したがって、単位部材を積み重ねて当該熱交換エレメントを製造する際の、単位部材の取扱いが容易となり、製造作業を容易に行なうことができる。

【0019】したがって本発明によれば、ライナを紙材で構成した場合でも、取扱いが容易な熱交換エレメントを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての熱交換エレメントの斜視図である。

【図2】上記熱交換エレメントを構成する単位部材を示す斜視図である。

【符号の説明】

U1 単位部材

6

U2 単位部材

10 ライナ

20 ライナ

11 リブ群

21 リブ群

11a 屈曲リブ

21a 屈曲リブ

12 第1の縁材

13 第2の縁材

10 22 第1の縁材

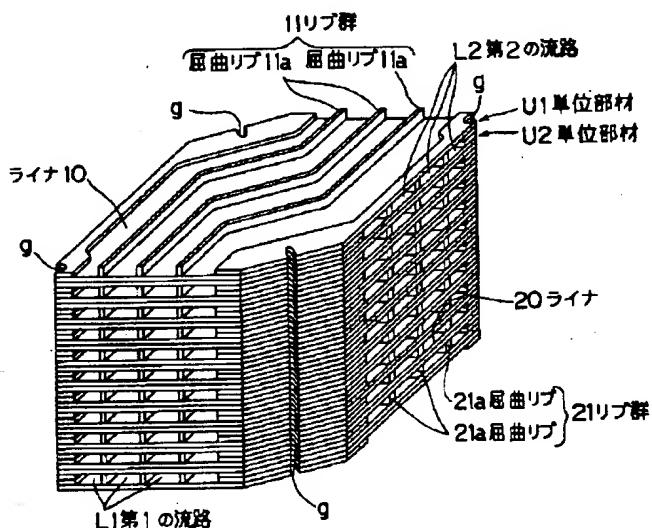
23 第2の縁材

h1 第1の縁材の高さ

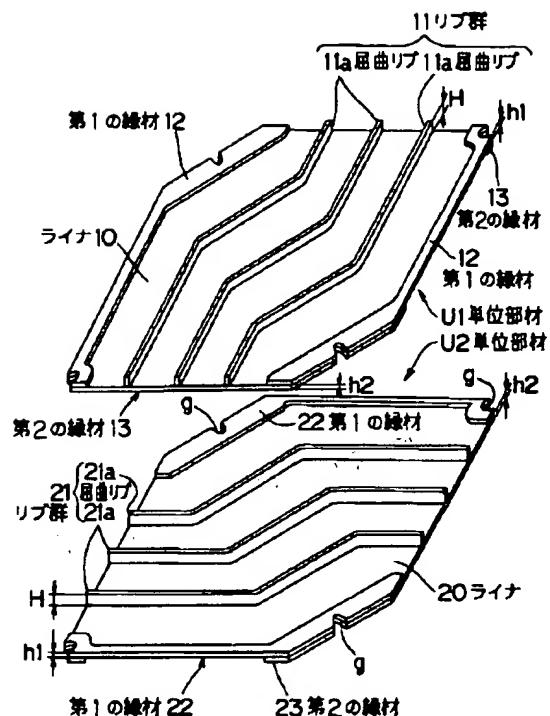
h2 第2の縁材の高さ

H 屈曲リブの高さ

【図1】



【図2】



THIS PAGE BLANK (USP TO)